

Análises Físico-Químicas de Méis de Abelhas Nativas de Área Urbana

Physicochemical Analysis of Honey from Urban area Native Bees

Durinézio José de Almeida^{a*}; Dhiane Cristina Gonsalves Madureira^b; Rafael Augusto Gregati^a; João Paulo Niemes^b; Gabriela Dalberto^b

^aUniversidade Estadual do Centro Oeste, Departamento de Biologia. PR, Brazil.

^bUniversidade Estadual do Centro Oeste, Departamento de Química. PR, Brazil.

*E-mail: durinezio@gmail.com

Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo determinar as características físico-químicas dos méis das abelhas “guararaipo” (*Melipona bicolor schencki*) e “mandaçaia” (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata*) provenientes de meliponários urbanos no município de Guarapuava, Paraná. Seis amostras de méis, foram retiradas com seringas descartáveis diretamente de potes de mel fechados pelas abelhas, de caixas que estavam há pelo menos 60 dias sem alimentação artificial. Os valores médios de Hidroximetilfurfural (HMF), umidade, reação de Fiehe, reação de Lund, pH e acidez, foram analisados e comparados com os padrões definidos pela legislação para mel de *Apis*. As abelhas criadas no ambiente urbano de Guarapuava-PR podem produzir mel que possuem características físico-químicas que os enquadram nos padrões definidos pela legislação para mel de *Apis*, sendo aptos ao consumo humano.

Palavras-chave: Abelhas Indígenas. Abelhas sem Ferrão. Meliponicultura.

Abstract

The present research aimed to determine the physical-chemical characteristics of honey from “guararaipo” (*Melipona bicolor schencki*) and “mandaçaia” (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata*) bees from urban meliponaries in the municipality of Guarapuava, Paraná. Six honey samples were taken with disposable syringes directly from jars of honey closed by the bees, from boxes that had been without artificial feeding for at least 60 days. The average values of Hydroxymethylfurfural (HMF), humidity, Fiehe reaction, Lund reaction, pH and acidity were analyzed and compared with the standards defined by legislation for *Apis* honey. Bees raised in the urban environment of Guarapuava-PR can produce honey that has physical-chemical characteristics that fit the standards defined by legislation for *Apis* honey, being suitable for human consumption.

Keywords: Indigenous Bees. Stingless Bees. Meliponiculture.

1 Introdução

O mel é um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (ABADIO FINCO; MOURA; SILVA, 2010).

Segundo a Instrução Normativa nº 11 do Ministério da Agricultura de 20 de Outubro de 2020 (BRASIL, 2000), o mel não deve conter nenhum tipo de substância estranha em sua composição original. É expressamente proibida a adição de qualquer tipo de produto ou substância ao mel. O mel deve ser composto, em sua maior parte, por água e carboidratos, principalmente glicose e frutose, além de minerais (cálcio, cobre, ferro, magnésio, fósforo, potássio e outros), proteínas, aminoácidos, vitaminas, flavonóides, pigmentos e um grande número de ácidos orgânicos (SILVA *et al.*, 2007).

A composição do mel depende, principalmente, das fontes vegetais das quais ele é derivado, mas também de diferentes fatores, como o solo, a espécie da abelha, o estado fisiológico da colônia, o estado de maturação do mel, as condições meteorológicas quando da colheita, entre outros (CAMPOS; MODESTA, 2000).

A *Apis mellifera* é a espécie de abelha considerada principal produtora do mel (ALVES *et al.*, 2005). Já o mel das abelhas nativas é um produto que tem procura crescente de mercado, pelo sabor singular e por muitos benefícios ao consumidor com propriedades terapêuticas a ele designada, obtendo ótimos preços para o produtor em comparação aos méis das abelhas do gênero *Apis* em várias regiões do Brasil. Entretanto, ainda existem poucos trabalhos sobre as características físico-químicas, que possibilitem definir padrões de qualidade para a sua comercialização (MENDES *et al.*, 2009).

A espécie de abelha *M. bicolor schencki* tem seu mel bastante procurado devido a sua cor branca e pelo seu gosto que é muito saboroso e delicado. A abelha “mandaçaia”, *Melipona*

quadrifasciata, é representada por duas subespécies: *M. quadrifasciata anthidioides* e *M. quadrifasciata quadrifasciata*. A subespécie *M. quadrifasciata quadrifasciata*, analisada neste estudo, é encontrada nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, enquanto *M. quadrifasciata anthidioides* ocorre mais ao norte (Minas Gerais e Rio de Janeiro) em habitats com temperaturas mais elevadas (WALDSCHMIDT *et al.*, 2002). O nome “mandaçaia”, que em linguagem indígena significa “vigia bonito” (mandá: vigia, çai: bonito), é uma abelha de grande porte grande, com tamanho variando entre 8 mm e 12 mm, de cor negra, tendo em seu abdômen quatro listras amarelas brilhantes transversais nos tergitos dorsais. Seus ninhos possuem uma entrada tipicamente ornamentados com de barro, são grandes. Na natureza, a mandaçaia pode produzir de 1,5 L a 2,0 L de mel em épocas de boa florada e o seu mel é procurado pelo seu sabor agradável (MARCHINI *et al.*, 1998).

O presente trabalho teve como objetivo determinar as características físico químicas dos méis das abelhas “guararaipo” (*Melipona bicolor schencki*) e “mandaçaia” (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata*) provenientes de meliponários urbanos no município de Guarapuava, Paraná.

2 Desenvolvimento

2.1 Metodologia

Foram utilizadas as amostras de mel oriundas de dois meliponários instalados no perímetro urbano do Município de Guarapuava (25° 23' 37" Sul, 51° 27' 22" Oeste, com latitude de -25.3935 e longitude de -51.4562.), ecorregião de Floresta Ombrófila Mista (FOM), com clima subtropical úmido e altitude de 1.111m. As amostras de mel da espécie *Melipona bicolor schencki* provenientes da região do Bairro Santana e

as da *Melipona quadrifasciata quadrifasciata* provenientes da região do Bairro dos Estados.

No total, foram utilizados 130 g do mel da espécie *M. quadrifasciata quadrifasciata* e 204 g de *M. bicolor schencki*. O procedimento foi o mesmo para as duas espécies, no qual várias amostras foram coletadas com uma seringa descartável de 20 mL, e depositados em frascos plásticos de tampa hermética com 200 mL de capacidade, e levados imediatamente para refrigeração, para que não ocorresse alteração do mel. As amostras foram tiradas de seis colméias fortes de cada espécie que não recebiam alimentação artificial há pelo menos 60 dias, conforme recomendação de Fonseca *et al.* (2006). A retirada foi diretamente de potes de mel que estavam fechados pelas abelhas. As análises foram realizadas no laboratório de Química da Universidade Estadual do Centro Oeste em Gurapuava, Paraná. Foram determinados para as duas espécies os valores médios de Hidroximetilfurfural (HMF), umidade, açúcares redutores, sacarose, cor, viscosidade, condutividade elétrica, pH, acidez e índice de formol (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

2.2 Resultados e discussão

O teor de umidade avaliado para as duas espécies aqui estudadas (Quadro 1) estão fora dos padrões definidos pela legislação para mel de *Apis mellifera*, onde o mel deve apresentar no máximo 20 % de umidade (BRASIL, 2000). Na composição do mel de *Apis mellifera*, a água compõe o segundo componente em quantidade, em geral variando de 15 a 21 %, dependendo do clima, origem floral e colheita antes da completa desidratação.

Quadro 1 - Análise físico-químicas do mel de *M. bicolor schencki*, *M. quadrifasciata* e *Apis mellifera*

Parâmetros	<i>M. bicolor schencki</i>	<i>M. quadrifasciata</i>	<i>Apis mellifera</i>
pH	3,5±0,10 (3,5-3,7)	3,4±0,17 (3,4-3,6)	3,3 - 4,6
Acidez	1,7±0,11 (1,6-1,8)	1,66±0,11 (1,6-1,8)	Não tem valores
Acidez total	35,03±1,54 (32,65-36,73)	34,01±0,04 (32,65-32,73)	40-80 mg/kg
Umidade	25,73±1,17 (24,04-27)	25,33±0,57 (25-26)	20-100
HMF	44,69±26,72 (24,69-83,38)	49,94±0,003 (49,94-49,92)	60mg/kg
Reação de Fiehe	negativo	negativo	positivo/negativo
Reação de Lund	negativo	negativo	positivo/negativo

Fonte: dados da pesquisa.

O conteúdo de água no mel é, sem dúvida, uma das características mais significantivas, podendo influenciar na sua viscosidade, peso específico, maturidade, cristalização, sabor, palatabilidade e conservação (SEEMANN; NEIRA, 1988 apud MARCHINI *et al.*, 1998). Normalmente, o mel maduro de *Apis mellifera* tem menos de 18% de teor de umidade.

Os valores do teor de umidade encontrados aqui (25- 26 para mandaçaia e 24,2- 27 para a guaraiipo) seguem o padrão para outros estudos com mel de Meliponini, com valor de umidade mais elevado do que o padrão para mel de *Apis*. A umidade

em amostras de mel pode sofrer influência da origem botânica das plantas, das condições climáticas e geográficas ou ainda pela colheita do mel antes de sua completa maturidade. Este parâmetro é uma das características mais importantes, pois existem microrganismos que podem provocar a fermentação do mel quando a umidade estiver muito elevada, e de acordo com a legislação brasileira, não é permitido ao mel apresentar indícios de fermentação (ALVES *et al.*, 2005).

Segundo Evangelista *et al.* (2005) o mel após ser retirado dos potes por sucção, deve passar imediatamente por tratamento visando a sua conservação. Como o mel

das abelhas sem ferrão tem um alto teor de umidade, não pode ser conservado em temperatura ambiente em função da deterioração pelo processo de fermentação. Dentre os diversos métodos de conservação deste mel, o processo de desumidificação é recomendado, e caso haja algum impedimento para a desumidificação imediata do produto, manter o mel sob refrigeração.

As amostras de mel para as duas espécies estudadas aqui também apresentaram baixo valor de pH e elevada acidez, em comparação com a legislação para mel de *Apis* (BRASIL, 2000). No entanto, estes fatores podem ser favoráveis para a promoção de uma maior vida útil do produto, uma vez que são condições desfavoráveis ao desenvolvimento microbiano. O mel da mandaçaia teve valor de pH em 3,4 -3,6 e a guaraipe em 3,5 - 3,7. A variação do pH nas amostras de mel pode influenciar diretamente na textura, na estabilidade e na vida de prateleira, e valores fora do esperado de pH podem indicar fermentação ou adulteração do mel de abelhas. Embora não seja uma análise obrigatória para o controle de qualidade das amostras, é usada como um parâmetro complementar para tal finalidade (ABADIO FINCO; MOURA; SILVA, 2010).

Para a mandaçaia, a acidez foi de 1,6 - 1,8 livre e total de 32,65 - 32,73, enquanto em guaraipe 1,7-1,6 na acidez livre e 32,6 - 36,73 na acidez total. A diversidade e quantidade destes ácidos orgânicos variam conforme as fontes do néctar, pela ação da enzima glicose-oxidase que origina o ácido glutônico, pela ação das bactérias durante a maturação do mel e ainda a quantidade de materiais presentes (SOUZA *et al.*, 2004). Os ácidos dos méis estão dissolvidos em solução aquosa e fornecem íons de hidrogênio que promovem a sua acidez ativa, permitindo assim, indicar as condições de armazenamento e ocorrência de processos fermentativos (CRANE, 1990). Os ácidos orgânicos do mel representam menos que 0,5 % dos sólidos, tendo um acentuado efeito no flavor, podendo ser responsáveis, em parte, pela ótima estabilidade do mel em frente a microrganismos (PEREIRA *et al.*, 2003). A legislação tolera acidez máxima de 50 mEq/Kg de mel (BRASIL, 2000).

O Hidroximetilfurfural (5-hidroximetil-2-furfuraldeído) ou HMF é um aldeído formado a partir da decomposição de frutose em condições ácidas e comumente utilizado como um indicador da qualidade do mel e que ocorre naturalmente ao longo do tempo (MORALES *et al.*, 2009). Os méis avaliados neste estudo apresentaram um teor de HMF de 49,92-49,97 para mandaçaia e de 24,69-83,38 para Guaraipe, estando em conformidade com os parâmetros adotados na legislação nacional para *Apis* que é de até 60 mg kg⁻¹. Para que um mel seja considerado de alta qualidade, espera-se que este apresente um baixo teor de HMF (ANKLAM, 1998). Altos níveis de HMF são potenciais indicadores de adulteração por adição de açúcar, superaquecimento, más condições de armazenagem e idade avançada do mel (KEPPY; ALLEN, 2009; MORALES *et al.*, 2009).

O teste de reação Fiehe deu negativo para todas as amostras, ou seja, não ocorreu super aquecimento em

nenhuma amostra analisada. A reação de Fiehe com resorcina em meio ácido pode indicar a presença de substâncias produzidas durante o superaquecimento de mel ou a adição de xaropes de açúcares (ZENEBO; PASCUET; TIGLEA, 2008). O superaquecimento pode ser utilizado quando há a tentativa de reaproveitar produtos que já estejam em início de fermentação, ou para facilitar o envase, para diminuir a cristalização e melhorar a aparência do produto para comercialização, ou ainda, quando há controle de temperatura no transporte ou armazenamento destes produto. Na presença de glicose comercial ou de mel superaquecido, aparecerá uma coloração vermelha intensa, indicando a fraude (ABADIO FINCO; MOURA; SILVA, 2010).

A reação de Lund variou de 1,0 à 2,0 mL de precipitado após 24 horas para todas as amostras. A reação de Lund indica a presença de albuminóides (BERA; ALMEIDA-MURADIAN, 2005), sua ausência indica fraude. Os albuminóides são precipitados quando adicionado ácido tânico à amostra, e na presença de mel puro, será formado um precipitado no fundo da proveta no intervalo de 0,6 a 3,0 mL. Na presença de mel adulterado, não haverá formação de precipitado ou excederá o volume máximo do referido intervalo, o que indica que ocorreu adição de proteínas ou perda durante o processo (ZENEBO; PASCUET; TIGLEA, 2008). Se houve adição de um diluidor, o resultado indica mel adulterado, comprometendo assim sua qualidade final (BRASIL, 2000).

3 Conclusão

As características físico-químicas do mel de ambas as espécies se enquadram nos padrões definidos pela legislação para mel de *Apis*, exceto o alto valor de umidade, que pode favorecer a fermentação do mel por microrganismos.

Os baixos valores de acidez e pH para o mel das espécies podem favorecer a promoção de uma maior vida útil do produto, uma vez que são condições desfavoráveis ao desenvolvimento microbiano.

As abelhas criadas no ambiente urbano de Guarapuava-PR podem produzir mel com características físico-químicas que os enquadram nos padrões definidos pela legislação para mel de *Apis*, sendo aptos ao consumo humano.

Referências

- ABADIO FINCO, F.D.B.; MOURA, L.L.; SILVA, I.G. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, v.30, n.3, p.706-712, 2010.
- ALVES, R.M.O. *et al.* Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (Hymenoptera: Apidae). *Cienc. Tecnol. Aliment.*, v.25, n.4, p.644-650, 2005.
- ANKLAM, E. A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chem.*, v.63, n.4, p.549-562, 1998.
- BERA, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Mel com própolis: considerações sobre a composição e rotulagem. São Paulo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz.*, v.61, n.1, p.117-121, 2005.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000.

- Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 out. 2000. Seção 1, p.16-17.
- CAMPOS, G.; MODESTA, R.C.D. Diferenças sensoriais entre mel floral e mel de melato. *Rev Inst. Adolfo Lutz*, v.59, n.1/2, p.7-14, 2000.
- CRANE, E. Bees and beekeeping-science, practice and world resources. London: Neinemann Newnes, 1990. p.614.
- EVANGELISTA, A.R. et al. Análise físico – química de méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona Scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. *Ciênc. Rural*, v.35, n.5, p.1166- 1171, 2005.
- LUTZ, Instituto Adolfo. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: ANVISA, 2008.
- KEPPY, N.K.; ALLEN, M.W. The determination of HMF in honey with an evolution Array UV – Visible Spectrophotometer, *Thermo Sci+ Applic.*, 2009.
- MARCHINI, L.C. et al. Características físico-químicas de amostras de méis da abelha urucu (*Melipona scutellaris*). In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, Salvador,BA, 1998. p. 201.
- MENDES, C.G. et al. As análises de mel: revisão *Rev Caatinga*, v.22, n.2, p.7-14, 2009.
- MORALES, V. et al. Combined use of HMF and furosine to assess fresh honey quality. *J. Sci. Food Agric.*, v.89, n.8, p.1332-1338, 2009.
- PEREIRA, F.M. et al. Produção de mel. [s.l.]: *Embrapa Meio-Norte*, 2003.
- SILVA, M.B.L. Diagnóstico do sistema de produção e qualidade do mel de *Apis mellifera*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007.
- SOUZA, B.A. et al. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona asilvai* (Hymenoptera: Apidae). *Ciênc. Rural*, v.34, n.5, p.1623- 1624, 2004.
- ZENEBO, O.; PASCUET, N.S.; TIGLEA, P. Métodos físico-químicos para análise dealimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- WALDSCHMIDT, A.M. et al. Genetic Analysis of *Melipona quadrifasciata* LEP. (*Hymenoptera: Apidae, Meliponinae*) with rapid markers. *J. Braz. Biol.*, v.62, n.4, p.923-928, 2002.

